

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-249871

(43)Date of publication of application : 09.09.1994

(51)Int.Cl.

G01P 15/09

(21)Application number : 05-039105

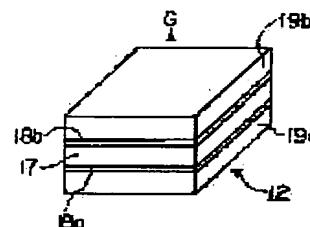
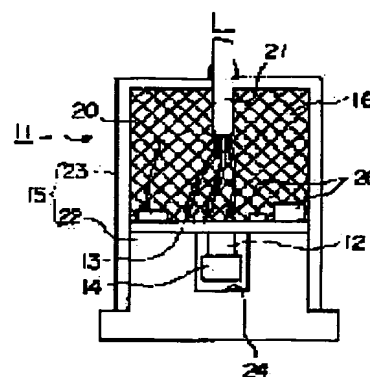
(71)Applicant : FUJIKURA LTD

(22)Date of filing : 26.02.1993

(72)Inventor : KUNIMURA SATOSHI  
TAKAHASHI KATSUHIKO**(54) PIEZOELECTRIC VIBRATION SENSOR****(57)Abstract:**

**PURPOSE:** To provide a piezoelectric vibration sensor which improves the resistance for the intrusion of foreign material.

**CONSTITUTION:** A piezoelectric vibration sensor is equipped with a detection part 12 which is formed by fixing electrodes 18a and 18b on both surfaces of a piezoelectric body 17, circuit board 13 fixed on the surface of the detection part 12, loading body 14 fixed on the surface on the opposite side, and a package 15 for accommodating the detection part 12, circuit board 13 and the loading body 14. The package 15 has a recessed part 24 which is opened on the upper surface and accommodates the detection part 12 and the loading body 14 inside and consists of a package base seat 22 having the circuit board 13 arranged on the upper surface and a package cap 23 applied on the package base seat 22, keeping an interval from the upper surface of the circuit board 13, and the package base seat 22 and the package cap 23 are made of the electric conductive material, and the gap between the circuit board 13 and the package cap 23 is charged with a foamed material 16.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-249871

(43)公開日 平成6年(1994)9月9日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

FI

技術表示箇所

G 0 1 P 15/09

審査請求 未請求 請求項の数 1 OL (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平5-39105

(22)出願日 平成5年(1993)2月26日

(71)出願人 000005186

株式会社フジクラ

東京都江東区木場1丁目5番1号

(72)発明者 國村 智

東京都江東区木場一丁目5番1号 株式会  
社フジクラ内

(72)発明者 高橋 克彦

東京都江東区木場一丁目5番1号 株式会  
社フジクラ内

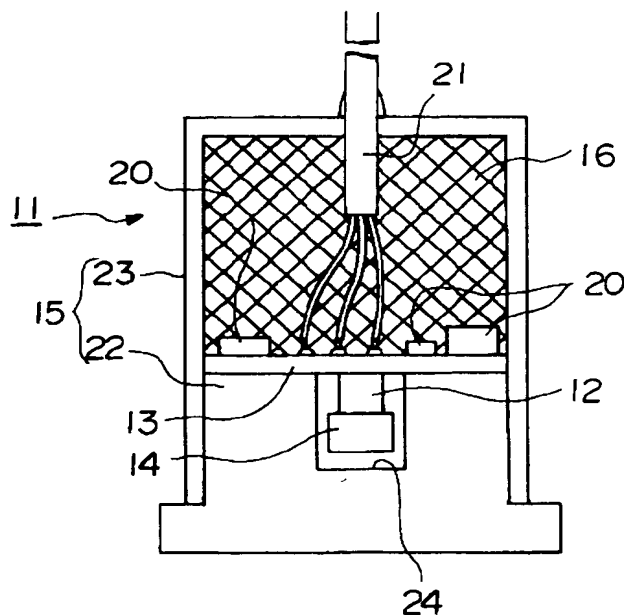
(74)代理人 弁理士 志賀 正武

(54)【発明の名称】 圧電型振動センサ

(57)【要約】

【構成】 圧電体17の両面に電極18a、18bを固着してなる検知部12と、この検知部12の表面に固着された回路基板13と、反対側の表面に固着された荷重体14と、これら検知部12、回路基板13および荷重体14を収容するパッケージ15とを有し、前記パッケージ15が、上面に開口し内部に前記検知部12と荷重体14とを収容する凹部24を有しかつ上面に前記回路基板13を配するパッケージ台座22と、前記回路基板13上面との間に間隙を隔ててパッケージ台座22に被せられるパッケージキャップ23とからなり、かつパッケージ台座22およびパッケージキャップ23が導電性材料からなり、かつ回路基板13とパッケージキャップ23との間の間隙に発泡材料16が充填されてなる。

【効果】 異物の混入に対する耐性の向上を図った圧電型振動センサを提供することができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 圧電体の両面に電極を固着してなる検知部と、この検知部の検知軸に垂直な表面に固着された回路基板と、検知部の反対側の表面に固着された荷重体と、これら検知部、回路基板および荷重体を収容するパッケージとを有し、

前記パッケージが、上面に開口し内部に前記検知部と荷重体とを収容する凹部を有しかつ上面に前記回路基板を配するパッケージ台座と、前記回路基板上面との間に間隙を隔ててパッケージ台座に被せられるパッケージキャップとからなり、かつパッケージ台座およびパッケージキャップが導電性材料からなり、かつ回路基板とパッケージキャップとの間の間隙に発泡材料が充填されてなることを特徴とする圧電型振動センサ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、圧電型振動センサに関し、特に異物の混入に対する耐性の向上を図った圧電型振動センサに関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、被測定物体の振動を測定する圧電型振動センサとしては、片持ち梁型、ダイヤグラム型、圧縮型、せん断型等種々の形式のものが知られているが、信頼性が高く、小型化が可能である圧縮型が多く使用されている。この圧縮型の圧電型振動センサは、台座、検知部および荷重体を順次積層した積層体からなり、その台座の下面を被測定物に剛に取り付けて使用される。検知部は、圧電体の両面に電極を固着して構成される。この圧電型振動センサにあっては、被測定物に振動が発生すると、その振動がセンサに伝達される。すると、台座側は被測定物とともに振動するが、荷重体側には慣性力による遅れが生じる。したがって、圧電体に振動加速度に比例した圧縮あるいは引っ張り応力が発生し、その応力に比例した電荷あるいは電圧が、圧電体の両面に発生する。よって、圧電体両面に配設された2枚の電極からの電気出力を測定することによって、被測定物の振動の大きさを検知することができるのである。

【0003】このような圧縮型振動センサの用途は、工場における回転体の異常振動の検知や、自動車の姿勢制御等であり、センサは常時設置された状態にあり、高温環境下や、あるいは金属粉など異物の多い劣悪環境下で使用されることが多い。

【0004】そのため、本願出願人らは、すでに、検知部をパッケージ内に収容して耐環境性の向上を図った圧縮型振動センサを提案した。図3は、この圧縮型振動センサ1の一例を示すもので、検知部2の検知軸に垂直な表面に荷重体3が固着され、また反対側の表面には回路基板4が固着されている。回路基板4表面には、インピーダンス変換回路5が形成されており、このインピーダンス変換回路5と検知部2の電極とが接続状態に配設さ

れている。また、パッケージ6は、嵌合方式によって密閉されるパッケージ台座7とパッケージキャップ8とからなる。パッケージ台座7は、略ブロック型を有し、その上部には、検知部2および荷重体3を収容する凹部9が設けられている。また、回路基板4のインピーダンス変換回路5には、低インピーダンス化された出力を取り出すためのケーブル10が接続され、パッケージキャップ8を貫通して、外部へ延設されている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところが、このような構成の圧電型振動センサにあっては、パッケージ台座7とパッケージキャップ8とを嵌合方式によって密閉するため、またケーブル10をパッケージキャップ8を貫通して外部まで延設するため、パッケージ台座7とパッケージキャップ8との嵌合部や、ケーブル10の出口に形成される僅かな隙間から、周囲環境中の金属粉や水等の異物が、パッケージ7内に混入し、前記回路基板4にまで達し、インピーダンス変換回路5のショートの原因になるという問題があった。

【0006】本発明は、このような事情に鑑みてなされたもので、異物の混入に対する耐性の向上を図った圧電型振動センサを提供することを目的としている。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】かかる目的を達成するために、本発明は、圧電体の両面に電極を固着してなる検知部と、この検知部の検知軸に垂直な表面に固着された回路基板と、検知部の反対側の表面に固着された荷重体と、これら検知部、回路基板および荷重体を収容するパッケージとを有し、前記パッケージが、上面に開口し内部に前記検知部と荷重体とを収容する凹部を有しかつ上面に前記回路基板を配するパッケージ台座と、前記回路基板上面との間に間隙を隔ててパッケージ台座に被せられるパッケージキャップとからなり、かつパッケージ台座およびパッケージキャップが導電性材料からなり、かつ回路基板とパッケージキャップとの間の間隙に発泡材料が充填されてなることを特徴としている。

## 【0008】

【作用】本発明の圧電型振動センサによれば、回路基板とパッケージキャップとの間の間隙に発泡材料が充填されているので、たとえパッケージ内部に金属粉や水等の異物が混入したとしても、この異物が回路基板まで到達することを阻止して、インピーダンス変換回路がショートするなどのトラブルを防止することができる。

## 【0009】

【実施例】以下、本発明の実施例を、図面を参照しつつ説明する。図1は、本実施例の圧縮型振動センサを示すものである。この圧縮型振動センサ11は、検知部12と、この検知部12の検知軸Gに垂直な表面に固着された回路基板13と、検知部12の反対側の表面に固着された荷重体14と、これら検知部12、回路基板13お

よび荷重体14を収容するパッケージ15と、パッケージ1内の空隙に充填された発泡材料16とを主体として、概略構成されている。

【0010】検知部12は、図2に示すように、無機圧電体からなる圧電体17と、この圧電体17の両面に接着層(図示略)を介して固着された電極18a、18bと、これら電極18a、18bの表面に固着された支持板19a、19bとから、構成されている。圧電体17としては、チタン酸ジルコン酸鉛(PZT)、チタン酸鉛(PT)、チタン酸バリウム(BAT)等が使用され、電極18a、18bには、銅箔、すず箔等が用いられる。接着層の材料として使用される接着剤には、エポキシ系接着剤やアクリル樹脂系接着剤等が挙げられる。支持板19a、19bには、板状の剛体が用いられ、具体的にはガラスエポキシ板等が挙げられる。

【0011】回路基板13は、セラミック基板等からなり、前記検知部12に固着された側と反対側の表面に、インピーダンス変換回路20が設けられている。このインピーダンス変換回路20は、検知部12の2枚の電極18a、18bと接続されている。また、このインピーダンス変換回路20には、低インピーダンス化された出力を外部に取り出すためのケーブル21が接続され、そのケーブル21は、後述のパッケージキャップ23を貫通して外部まで延設されている。

【0012】荷重体14は、慣性質量部として作用するもので、その材料には、真ちゅう、その他の金属など比較的比重の大きなものを用いることが望ましい。

【0013】パッケージ15は、互いに嵌合方式で密閉されるパッケージ台座22とパッケージキャップ23の2部材よりなる。パッケージ台座22およびパッケージキャップ23には、ともに導電性材料が用いられる。パッケージ台座22は、アルミ製、ステンレス鋼製等のブロックよりなり、その上部には、上面に開口する凹部24が設けられている。その凹部24内には、前記検知部12および荷重体14が収容され、このパッケージ台座22の上面には、前記回路基板13が当接状態に配されている。パッケージキャップ23は、パッケージ台座22と同様、アルミ、ステンレス鋼等よりなる略有底筒状のキャップである。このパッケージキャップ23は、その底部部分と前記回路基板13との間に空隙を隔てた状態で被せられ、その開口縁部において、パッケージ台座22と嵌合されるようになっている。また、このパッケージキャップ23の底部部分には、前記回路基板13に接続されたケーブル21を外部へ引き出すための孔が明けられている。

【0014】発泡材料16は、前記回路基板13とパッケージキャップ23との間の空隙に充填されている。発泡材料16には、空隙を隙間なく充填できるもので、充填前は液状あるいは半液状で、充填後に常温あるいは加温状態で発泡構造に変化するタイプのものが望ましく、

例えば、常温で発泡する2液型のシリコン発泡体などが好適に用いられる。この発泡材料16の充填方法としては、注射器等の注入器具によって、パッケージキャップ23のケーブル出口近傍より、2液混合直後のシリコン発泡体等を所定量注入し、その後常温で所定時間静置することにより発泡させる方法などを採用する。

【0015】このように、本実施例における圧縮型振動センサ11は、回路基板13とパッケージキャップ23との間の空隙に発泡材料16が充填されているので、たとえ、ケーブル出口付近や、パッケージ台座22とパッケージキャップ23との嵌合部付近等の僅かな隙間から、パッケージ15内部に、金属粉(A1粉、Cu粉)や水等の異物が混入したとしても、この異物が回路基板13まで到達することを阻止することができる。したがって、この異物がインピーダンス変換回路20のショートを引き起こすなどのトラブルを防止することができる。

【0016】以下、具体的な実施例を示し、本発明の効果を明らかにする。

(実施例1、2、3) 圧電体として、5cm角、0.5mm厚のPZT圧電板を用い、その両面にエポキシ系接着剤で、同サイズ、30μm厚の銅箔を接着し、さらにその両面にエポキシ系接着剤で、5mm角、1mm厚のガラスエポキシ板を接着して、これを検知部とした。この検知部を、15mm角、0.8mm厚のセラミック基板の表面の中央部に接着し、該セラミック基板の反対側の表面に形成されたインピーダンス変換回路と前記電極(銅箔)とを接続し、さらに検知部の上に、重量1gの真ちゅう片を接着した。一方、上面中央部に径8mmφ、深さ8mmの大きさの凹部を有する径23mmφ、高さ11mmのステンレス鋼製のブロックを、パッケージ台座として用意した。このパッケージ台座の凹部内に、前記検知部を収容した状態に、回路基板をパッケージ台座上面に接着した。回路基板のインピーダンス変換回路にケーブルを接続した後、パッケージキャップを被せて、パッケージ台座とパッケージキャップとを嵌合密閉し、圧縮型振動センサとした。パッケージキャップのケーブル出口近傍から、注射器により、2液混合直後のシリコン系発泡体を注入し、その後常温で発泡させ、パッケージ内部の空隙に充填させた。

【0017】(比較例1、2、3) 発泡体を注入しなかった以外は、実施例と同様にして、圧縮型振動センサを得た。

【0018】(異物混入への耐性の評価) 実施例1および比較例1のセンサの周囲を、Cu粉で満たし、その状態で500Hz、10gの振動を加え、センサが故障するまでの時間を測定した。実施例2および比較例2のセンサは、周囲をA1粉で満たし、また実施例3および比較例3のセンサは、周囲を水で満たして、同様の測定を行った。結果を、表1に示す。

【0019】

【表1】

	実施例			比較例		
	1	2	3	1	2	3
発泡材料注入の有無	有			無		
周囲環境中の異物	Cu粉	Al粉	水	Cu粉	Al粉	水
故障までの時間(時間)	>200	>200	>200	28	25	6

【0020】表1より、パッケージ内の間隙に発泡材料を充填した実施例のセンサにおいて、異物の混入に対する耐性が著しく向上していることが明らかとなった。

【0021】

【発明の効果】異常説明したように、本発明の圧縮型振動センサによれば、回路基板とパッケージキャップとの間の間隙に発泡材料が充填されているので、たとえパッケージ内部に金属粉や水等の異物が混入したとしても、この異物が回路基板まで到達することを阻止して、インピーダンス変換回路がショートするなどのトラブルを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の圧縮型振動センサの一実施例を示す断面図である。

【図2】同圧縮型振動センサにおける検知部を示す斜視図である。

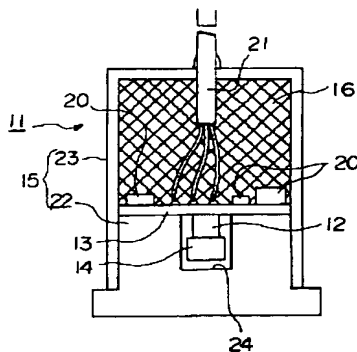
図である。

【図3】従来の圧縮型振動センサの一例を示す断面図である。

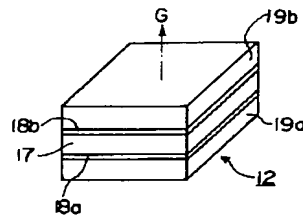
【符号の説明】

- 11 圧縮型振動センサ
- 12 検知部
- 13 回路基板
- 14 荷重体
- 15 パッケージ
- 16 発泡材料
- 17 圧電体
- 18a、18b 電極
- 22 パッケージ台座
- 23 パッケージキャップ
- 24 凹部

【図1】



【図2】



【図3】

